区块链技术及其对图书馆发展的变革性影响*

■ 黄敏聪[1,2]
[1] 广东省科技图书馆 广州 510070 [2] 广东省科技信息与发展战略研究所 广州 510070

摘要:[**目的/意义**] 阐述区块链技术的发展背景,并在分析区块链技术去中心化、数据可靠以及自动化三大技术特征的基础上,根据美国图书馆界以及学术界的实践与研究成果,总结区块链技术对图书馆的变革性影响,从而提出我国图书馆应对区块链技术变革的对策。[**方法/过程**] 利用文献调研法和比较分析法进行研究,一是从资源维度,分析区块链技术对图书馆新型元数据系统建立、数字资源确权以及资源共享等层面的影响;二是从服务维度,分析区块链技术对图书馆传统借还书服务、科研服务以及服务绩效评价等层面的影响。[**结果/结论**] 我国图书馆界在图书馆区块链技术应用标准制定等层面远落后于国外,但是基于我国目前互联网企业的技术能力以及区块链产业的蓬勃发展,我国图书馆界具备了应用区块链技术的后发优势。因此,我国图书馆界应该加强与互联网企业、区块链技术公司以及相关产业上下游的联系,积极应用区块链技术,开展相关的软件应用以及实践活动,不断改善自身的服务内容与质量,积极拥抱区块链技术变革。

关键词: 区块链 图书馆 服务转型
分类号: G250
DOI:10.13266/j.issn.0252-3116.2018.13.002

1 区块链技术发展背景

区块链技术(Blockchain Technology),也称分布式账本技术(Distributed Ledger Technology),是基于分布式数据存储、点对点传输、共识机制、加密算法等技术在互联网时代的创新应用模式。从本质上看,区块链可以理解为一个基于计算机程序的开放式总账,它可以独立记录在区块链上发生的所有交易,系统中的每个节点都可以将其记录的数据更新至网络,每个参与维护的节点都能复制获得一份完整数据库的拷贝,这就构成了一个去中心化的分布式数据,可以在无须第三方介入的情况下,实现人与人之间点对点式的交易和互动[1]。

从实际发展规模来看,目前全球已有超过 21 个国家对区块链开展了投资或探索。据预测,到 2025 年之前,全球 GDP 总量的 10% 将利用区块链技术储存。区块链技术在麦肯锡报告中被认为是继蒸汽机、电力、信息和互联网科技之后最有潜力触发第五轮颠覆性革命浪潮的核心技术。区块链提供了一种新型的社会信任机制,为数字经济的发展奠定了新基石,“区块链+”应用创新,昭示着产业创新和公共服务的新方向[2]。

目前,区块链已经在优化业务流程、降低运营成本、提升协同效率等层面具有显著效益。基于此,国内外图书馆界也积极探索区块链技术应用于图书馆业务的可能性,特别是美国图书馆界在该方面的探索最为领先。2017 年 11 月,美国政府拨付 10 万美元给美国博物馆与图书馆服务研究所(Institute of Museum and Library Services,IMLS)用于探索区块链技术在图书馆数字管理方面的应用,该项目的主要承担单位是圣荷西州立大学(San Jose State University)。目前该项目已经汇聚了 20 余位图书馆、区块链技术和城市规划技术领域的专家,项目研究内容主要是探讨将区块链技术用于推进图书馆服务以达到城市或社区目标[3]。此外,美国图书馆协会(American Library Association,ALA)将 2018 年 4 月举行的 Computers In Libraries 2018 论坛的其中一个重要议题定为“区块链对于图书馆的可能性”(Blockchain & Possibilities for Libraries)[4]。同

* 本文系广东省科学院 2017 年实施创新驱动发展能力建设专项“广东省科技图书馆创新驱动发展能力建设”(项目编号:2017GDASCX-0118)和 2018 年广东省科学院实施创新驱动发展能力建设专项“广东省科技信息资源与技术情报服务平台建设”(项目编号:2018GDASCX-0118)研究成果之一。
作者简介:黄敏聪(ORCID:0000-0002-5223-8462),副研究馆员,E-mail:249053664@qq.com。
收稿日期:2018-01-30 修回日期:2018-04-03 本文起止页码:11-18 本文责任编辑:杜杏叶

时,美国圣荷西州立大学图书馆等多家图书馆已经开始对区块链的应用开展实践性探索。

在研究层面,ALA 已经将区块链技术列为未来图书馆重大变革性技术列表,并在近期开展相关的研究活动[5]。此外,依托上述美国政府资助经费,圣荷西州立大学也在知名讨论区 gitHub 上建立了区块链的图书馆应用平台"LibChain",目前该平台已经汇聚了包括康奈尔大学等诸多研究机构的相关技术人员,并上传了相关的区块链软件模组、资料等,研究平台当前的主要研究方向是应用区块链技术建立分布式图书馆环境(Distributed Library Environment)[6]。同时,诸如 Matthew Beyet Hoy、Tara Jenny Brigham 等学者也发表了其在医学图书馆以及法律图书馆等专业图书馆层面应用区块链技术的研究论文[7-8]。由此可见,随着区块链技术逐步完善与成熟,研究区块链技术应用于图书馆的趋势将持续升温,区块链技术对于图书馆的变革已经逐步变为现实。因此,在变革到来之际,基于目前的研究成果以及案例,研究区块链技术如何作用于图书馆,并对其发展方向以及发展路径产生影响,将具有重要的理论与现实意义。

2 区块链技术特征分析

区块链的工作原理是让系统中的任意多个节点把一段时间内系统交互的数据,通过密码学算法计算并记录到一个区块(Block),并且生成该区块的数字指纹(哈希函数)以用于链接(Chain)下个区块并进行验证,系统中所有参与节点共同认定记录的真实性。每个数据区块(Block)由区块头和区块体两部分组成,图 1 简要展示了一个区块(Block)的基本架构:

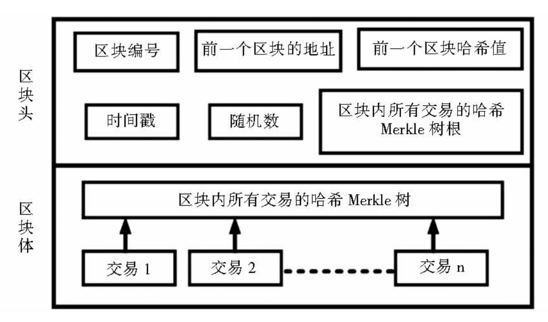


图 1 区块链基本架构

区块头保存着各种用于连接上一个区块的信息、各种用来验证的信息以及时间戳,它主要包括:块编号、前一个区块的地址、前一个区块的哈希值(HASH,用于将本区块与前一个区块构建一一对应的映射关系,形成环环相扣的链)、一个用于验证工作量难度的随机数(随机生成,需要通过相应的算力,譬如比特币挖矿获得)、时间戳(用于记录数据存储于本区块的具体时间)以及用于验证区块交易的一个总的哈希 Merkle 树根。区块体主要包括了哈希 Merkle 树(树根除外,树根存储在区块头内),它记录了这一区块中各类储存信息的密钥阵列,客户必须通过获得密码才能获取存在该区块中的特定数据。

在此基础上,区块链应用的所有区块之间按照时间先后顺序链接而成一个完成的链条,就是区块链。通过该单项链条既可以逐渐增加区块,当一个新区块创建后,就补充在最后一个区块后面,同时该单项区块也可以回溯发生的所有交易信息,从而确保安全性和可靠性。

因此,从本质上看,区块链可以理解为一个基于计算机程序的开放式总账,它可以独立记录在区块链上发生的所有交易,系统中的每个节点都可以将其记录的数据更新至网络,每个参与维护的节点都能复制获得一份完整数据库的拷贝,这就构成了一个去中心化的分布式数据,可以在无须第三方介入的情况下,实现人与人之间点对点式的交易和互动。

基于上述技术,区块链呈现出以下三大特征:

(1)去中心化。区块链上的加密数据是分散存储在接入区块链的所有计算机等终端设备中的,而非传统的集中保存在一个中心服务器上。传统的中心化数据库,客户与客户之间必须围绕中介组织或中介机构进行业务活动,客户之间难以达成直接的业务关系。而区块链并不需要中心或中介存储数据,一个终端设备可以看作一个节点,每个节点都保存一套完整的区块链总帐,访问任何一个节点都能查看全部交易信息。区块链更新交易信息后,链上所有节点会同步更新相关数据,达到去中心化的目的。参见图 2 与图 3 的比较:

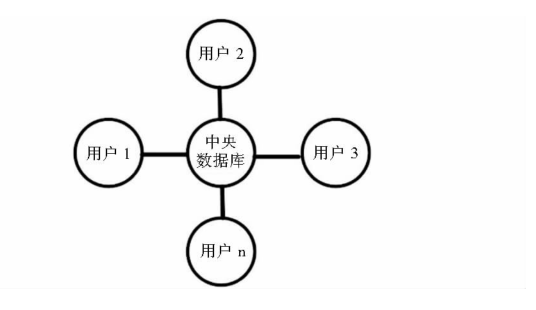


图 2 传统数据保存模式

(2)数据可靠。首先,通过密码学、时间戳等技术,区块链上的数据代码与客观事实的数据代码是唯

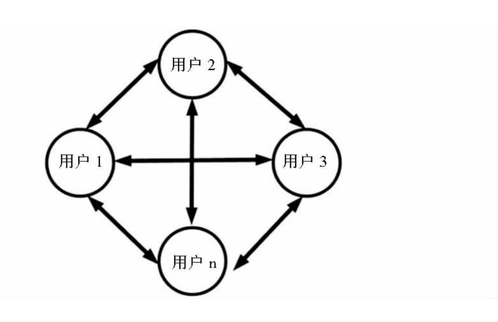


图 3　区块链数据保存模式

一的。其次,由区块链上具有维护功能的节点,按照共识机制共同进行维护工作,对链上的数据代码的真伪进行验证。当区块链上个别节点出现错误、造假、篡改,只要多数节点是正确的(比特币是 51% 的节点),少数服从多数,整个区块链账本的真实准确性不会受到影响。最后,区块链网络任一节点产生的交易数据必须依赖链上其他节点的确认才能有效地纳入整个区块链中。因此,区块链在密码学和共识机制等技术的支持下,保证了数据的安全性和可靠性。

(3)自动化。区块链采用公开的协商一致的协议或算法(比如一套公开透明的数学算法),使整个系统中的所有节点能够在"去信任"的环境下自动安全地交换数据,无需任何人为干预。建立在区块链上的可编程代码被称为智能合约(Smart Contract),由机器自动判断触发条件并自动执行,无人工干预。

此外,区块链的系统信息及运作规则高度透明,数据对系统内的节点公开。同时系统程序开源,通过开源社区吸引更多的机构和个人参与运作,从而形成网络效应,快速协同发展。当然,与此同时区块链也能通过加密技术维护个人隐私。由于节点之间通过加密技术且不可篡改的机制建立相互信任,需要开放的仅是交互信息,而节点自身无需公开身份,交易可以匿名完成。

3　区块链技术对图书馆的变革性影响分析

去中心化、数据可靠以及自动化三个特征并非区块链技术所独有,区块链技术是目前唯一能将上述三个特性高效率融合的技术。例如目前传统的服务器数据存储与访问模式能实现数据可靠与自动化,但是却实现不了去中心化。例如依托 P2P(Peer to Peer)技术可实现数字资源贡献的去中心化与自动化,但却实现不了数据可靠性(数据确权)。上述三个特性的结合使社会能高效具有"可信任互联网"的雏形。对于图书馆来说,去中心性特征,变革了图书馆传统的"信息提供与保存"中心的历史地位;数据可靠特征又使图书馆摆脱了传统的数据存储、提供与应用模式;自动化特征则进一步提升了图书馆的工作效率并极大提升了图书馆的资源使用效率。基于此,融合去中心化、数据可靠以及自动化三个特征的区块链技术对于图书馆来说是颠覆性的。以下将从资源以及服务两个层面分析区块链技术对图书馆的变革影响。

3.1　图书馆资源区块链化

(1)元数据系统区块链化。元数据系统区块链化可能是对图书馆领域最具颠覆性的变革。众所周知,图书馆是综合信息的集合体,不同类型的信息元数据保存在图书馆中,无论是纸质的,还是电子的。要查询这些数据,必须通过特定的数据库来实施检索,这就是联机计算机图书馆中心(Online Computer Library Center,OCLC)成立的目的。OCLC 的存在有机联系了全球各地图书馆的元数据系统。但是 OCLC 仍然是传统的中心－客户端服务模式,OCLC 建立了庞大的中心数据库系统。此外,OCLC 的信息更新速度也只能达到每天更新,与信息实时更新的更高要求相比,仍有巨大的差距。

如果以区块链的形式将所有图书馆元数据系统进行连接,则根本无须 OCLC 这样的存在,因为区块链本身就是去中心化的。所有链条上的节点(信息源)都完整记录了链条上所有节点信息,传统数据灾备中心等基础设施完全是无意义的。元数据更新后,通过链条信息传递,几乎很快就可以被全部节点获知,达到元数据更新的实时性。元数据系统的区块链化使得信息保存更加安全(相当于每个节点都是一个灾备中心),检索、更新速度更加快。基于此,有研究者提出了 OCLC Block Chain 的构想,而 OCLC 也在近期对这个理念进行了积极的反应[9]。同时,元数据系统区块链化也能进一步节省图书馆的信息系统以及人力资源开支,因为图书馆对于信息资源的管理完全可以通过区块链实现,不用购买 IT 服务器,建立储存系统等等。

以下是最为典型的案例:电子文献资源 A1 被图书馆 B1 储存(或被购买)。图书馆 B1 不用建立储存系统储存 A1,因为一旦这种元数据关系被区块链所有节点确认,就无须第三方认证。正如美国国会图书馆、英国大英博物馆在链条上多数节点都确认 B1 拥有 A1 的话,就算数据库商或者其他一些节点不承认也必须承认,而且任何节点(信息源)都可以知道 B1 拥有 A1,

而无需通过类似 OCLC 的中心机构来查询。同时，A1 储存在哪里都可以，不一定要储存在 B1 的电子储存系统中，这种变革使得图书馆从传统意义上的信息保存、处理及检索机构，单纯地变为信息的购买或者维护机构，这种变革是巨大的，影响也是深远的。因为如果图书馆只是单纯的信息购买机构的话，这种角色是可以被政府或者任何社会组织所代替的，也就是说图书馆可以不复存在，从历史进程中消失。

（2）数字资源第一销售权区块链化。数字资源的第一销售权一直是整个信息出版领域最为关注的研究领域。目前，大部分数字资源（例如书籍的电子版，影音视频电子版）等都通过数字资源分销商进行分发，这种数字资源分销商拥有了垄断地位，既不利于读者也不利于作者，以亚马逊为例，亚马逊是全球最大的数字资源所有者与分销商，通过 Kindle 终端，订阅者必须每月支付 11 – 99 美元不等的费用，用户必须为整体打包的数字资源付费，而且用户每月不能从其他用户借阅超过 1 本电子书籍。在作者方，数字资源的作者可能支付高达售价 50% 的费用给亚马逊[10]。

数字资源传统分销模式得以存在的原因在于必须要有一个强大的"确权"机构来认证数字资源作者的第一销售权。亚马逊等分销商就充当了"确权"的角色，这种"确权"的信任成本是巨大的。而区块链的出现打破了这种垄断性的存在。在区块链上的数字资源"确权"由链上所有节点共同完成。每个数字资源的第一销售权都可以通过区块链的智能合约机制保障，并且自由流动，这就如同现实世界中的独立个体之间的实体书籍借阅。此外，通过区块链技术，可对作品进行鉴权，证明等服务，保证作品权属的真实、唯一性。作品在区块链上被确权，后续交易都会进行实时记录，实现文娱产业全生命周期管理，也可作为司法取证中的技术性保障。数字化证明可以保障数据的完整性、一致性，保护知识产权。

图书馆对于数字资源的购买，可以直接通过区块链实现"图书馆 – 作者"的直接购买模式，无需任何第三方参与。图书馆充当了为读者实现联合资源购买的角色，图书馆实际上成为了不同数字资源的"团购"者，并可以以非盈利的方式对所有读者进行免费借阅。这种模式不但节约了图书馆对于数字资源的购买费用，而且还可以针对读者需求实现点对点的购买，而不是传统意义上的打包购买。这对于图书馆来说是重大的变革，例如图书馆可以向科技文献（书籍）作者或者期刊方单独购买单篇文献的数字第一销售权，而且这种购买是实时的，无需订立合同等繁琐程序。

目前，基于数字第一销售权的区块链应用已经蓬勃发展，例如 DECNT GO 产品。DECENT GO 由瑞士 DECENT 基金会 2015 年创建，是一款开源非盈利数字内容分发协议，运用区块链技术确保安全和信任，该平台独立存在，面对创意个人、版权作者、自媒体人、出版商、粉丝以及有此需求的所有用户免费开放，致力于重塑在线出版业的数字内容分发平台[11]。DECNT GO BLOCKCHAIN APP 应用已经上线（http://blog.decent.ch/），目前国内外有多家图书馆等机构开启了 DECNT GO BLOCKCHAIN 的应用（见图 4）。同时，Ujo Music 等平台借助区块链，建立了音乐版权管理平台新模式，歌曲的创作者与消费者可以建立直接的联系，省去了中间商的费用提成[12]。可以预计，图书馆依托区块链技术将实现对数字资源第一销售权购买、借阅与管理的重大变革。



图 4　DECENT GO 区块链数字资源分发软件

（3）资源共享区块链化。自 1957 年我国颁布《全国图书协调方案》以来，区域图书馆之间的资源共建共享一直受到图书馆界的重视，许多图书馆及相关机构进行了一系列的有益探索和实践，但收效甚微。除了观念与理念外，技术管理系统、经费支持以及物理空间距离是资源难以实现共享的三大主要因素。

- 技术管理系统。以广州大学城内多家高校图书馆的资源共享实践为例，10 间大学图书馆之间图书馆管理系统就有 5 个不同的系统[13]（见表 1）。如果区域范围扩大，系统之间的差异就更为明显，这些系统多采用中心 – 客户模式来构建，不同中心之间的权限管理等等也有诸多不同，使得图书馆资源共享难以实现。正如上述所述，元数据系统区块链化后，对于资源、数据的管理将有可能实现统一规范，而且这种规范是精确到元数据级的，也就从根本层面打破了不同图书馆数据管理系统的不统一性，为图书馆资源共享，甚至是

资源采购与共建奠定了基础。同时,随着 OCLC 区块链的形成,资源共享不但不局限于特定区域,甚至可以扩展至全球图书馆的资源共享共建。

表 1　广州大学城校区主要高校图书馆图书管理系统[13]

学校	管理系统	学校	管理系统
中山大学	LASII	广东工业大学	sulcmis
华南理工大学	HORIZON	广州大学	LASII
华南师范大学	汇文系统	广东药学院	sulcmis
广东外语外贸大学	Aleph500	广州美术学院	sulcmis
广州中医药大学	sulcmis	星海音乐学院	sulcmis

• 经费支持。传统的图书馆资源共享必须得到相当的经费支持去融合不同图书馆的资源系统、技术系统等,而且不同图书馆之间的经费投入与利益分配机制也不明确。区块链化后的图书馆资源共享系统一大好处在于能极大程度降低投入的经费,各图书馆甚至不用采购资源管理系统,只要按照区块链上的协议进行操作即可,可以说几乎是零成本。

• 物理空间距离。物理距离空间问题的产生部分原因在于资源必须"归位"。也就是资源必须回归到"其归属的图书馆(中心)"加以处理后才能被下一位需求者使用,这就是传统的中心-客户模式。试想一下,一本书的归属确认的情况下,其存放在哪里是不重要的,其在不同需求者之间流动也无需非要经过归属图书馆审核。以书籍资源区块链为例,书籍 B1 属于图书馆 L1,而 B1 实体无论在图书馆 L2 还是图书馆 L3 都无需归还给 L1,而且读者之间的借阅,只要借阅方通过区块链确认,可以实现读者之间的书籍流动,也无需把书籍先归还到图书馆 L1。这就是对传统图书馆借还书服务的变革(下一节有详细论述)。这种变革,极大地减少了图书馆之间实现资源共享的物理空间距离阻隔。

3.2　图书馆服务区块链化

(1)传统借还书服务区块链化。传统借还书服务主要依托图书馆为中心实施(见图 5),图书馆是各读者之间的重要枢纽。这一模式赋予了图书馆极大的书籍流动控制权,但是也在一定程度上阻碍了书籍的快速流动与周转。基于此,离散型图书借还服务(读者之间形成借还书网络,无需图书馆参与),如美国旧金山社区的分布式图书馆计划 Distributed Library Project(DLP)[14](见图 6)以及分散型借还书服务(基于认证的读者间借还书网络)逐渐在全球兴起。笔者曾刊文[15]对三种服务进行分析,并认为分散型借还书服务是未来发展的趋势。在分散型图书借还服务中,图书馆只作为资源的提供方,也只是一个普通"读者"的角色,读者之间的借还书服务无需通过图书馆,只需双方之间达成认证,而认证通过图书馆确认后读者之间即可实行借还书。区块链技术的出现,使得图书馆进一步摆脱了确认认证的角色,读者之间的认证能被整个网络中所有人(包括图书馆)所实时获知,而且这种认证是经过密码学确认定,双方都不能否定。这种基于区块链的分散型图书借还服务(见图 7)极大地减少了图书馆要素投入,减少了书籍重新登记、上架、管理等诸多环节,并加速了书籍的流动,可以说

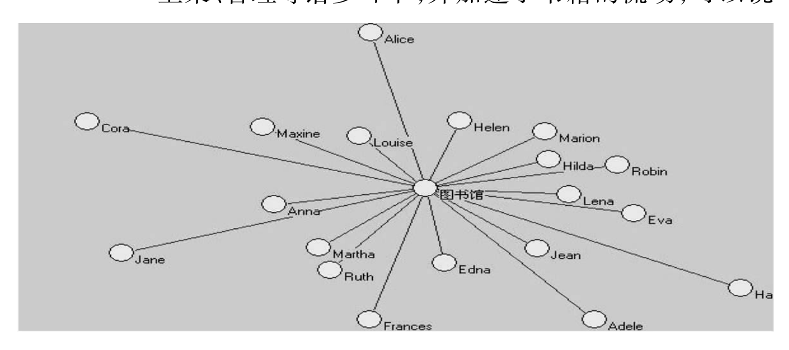


图 5　传统借还书服务模式[15]

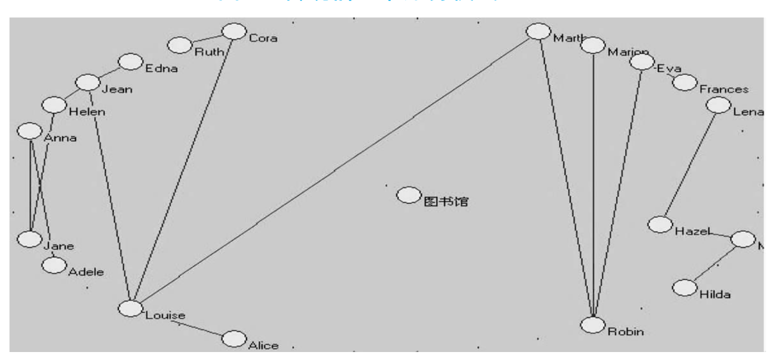


图 6　离散型借还书服务模式(DLP 计划)[15]

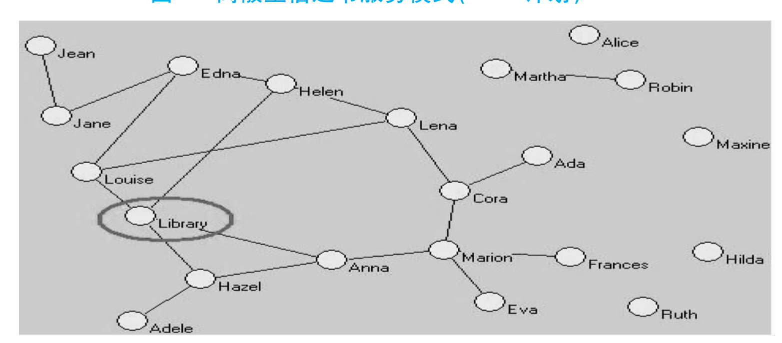


图 7　基于区块链的分散型借还书服务模式[15]

是区块链对图书馆传统服务的重大变革之一。

（2）科研服务区块链化。科研服务是图书馆，特别是专业和高校图书馆的重要服务内容之一。诸如论文发文、引证检索等服务是图书馆服务于科研人员的重要价值体现。随着区块链技术的发展，科研学术区块链化正在全球范围蔓延，例如 Elsevier 已经启动了区块链技术的尝试，Google、微软等企业也相继启动了学术区块链的应用探索。例如论文区块链化后，论文与作者、机构、资助资金等信息构建了区块链的信息节点，全球范围内的机构、个人或者其他组织都可以通过区块链快速获知每个人每个机构的论文情况，而且这种信息更新是实时的，一旦论文录用或刊发就可以在区块链中实现全链认证。此外，美国部分研究基金也在近期探索对于科研项目的区块链化尝试。一旦上述科研区块链化成为全球共识，诸如引证检索等图书馆科研服务将毫无价值，甚至威胁到查新等服务，进一步弱化了图书馆服务的价值，可以说是对图书馆科研服务的重大挑战。

（3）服务绩效评价的区块链化。图书馆服务绩效的评价数据来源主要通过两种方式：一是图书馆自身提供相关数据，包括资源采购数量、资源使用量、服务人群规模以及社会效益等维度；二是通过第三方独立调查，例如读者满意度调查，机构服务能力评估等。上述评价数据虽然都相对成熟，但是离真正反映图书馆的服务绩效还有一定差距。第一种方式的绩效数据获取方式，由于是图书馆自身提供，难以获得政府、社会大众的信服；第二种方式由于是第三方机构进行评价，无论从调查规模、调查深入程度上都很难完全反应图书馆服务成绩的各个方面。因此，如何建立新型的图书馆服务绩效评价方式成为了一个重要问题。越是透明、公开的评价方式，越能使社会更加信服地为图书馆的发展提供资源、经费等要素保证，并能进一步激发图书馆服务质量地提升。

正如上述分析所述，区块链技术的引进使图书馆建立了元数据层级的管理体系。从区块链中，社会每个主体都能实时了解图书馆每本书、每篇文献、每个数字视频等资源的使用情况，包括书籍交换借阅量、视频阅读量等数据都可以被区块链节点轻易获取。更进一步，包括图书馆读者到馆次数、阅读（工作）空间使用等资源利用数据也可以被区块链化，这使得图书馆的所有业务都透明、公开。政府甚至可以根据区块链上这些精确到元资源层级的数据进行精准支持，而社会也更能明白政府对图书馆的资金支持的精确用途与成效。

5 我国图书馆应对区块链技术变革的对策

（1）加入图书馆区块链技术应用的国际标准制定进程。从目前区块链在图书馆领域的应用情况看，其标准的制定尚处于空白，包括数据格式、数据权限的智能合约标准、权限转移标准，节点之间的认证协议等都尚无国际标准。但值得注意的是，美国图书馆界在这方面已经有所行动。2018 年 4 月在美国举行的 Computers In Libraries 2018 论坛上，区块链服务图书馆的标准探讨是论坛的主要内容之一。同时，OCLC 区块链的研究群体也在近期开展了对标准制定的研究工作。由于图书区区块链应用标准的制定涉及范围广，而且对全球图书馆的影响是巨大的。因此，我国图书馆界应加入到这一进程中，充分表达我国图书馆界对于区块链技术的需求。此外，对于数字资源第一购买权等知识产权的保护，也应根据我国目前的国情，对图书馆区块链技术应用标准提出我国的意见。

（2）强化与我国互联网企业的区块链应用探索。截至 2016 年底，国内已经有近百家与区块链技术相关公司，出现了许多代表性的企业。受 R3、Hyperledger 等区块链联盟的影响，国内互联网企业开始逐渐区块链的应用联盟。2016 年 1 月 5 日，中国首个区块链联盟“中国区块链研究联盟”在京成立。2016 年 4 月 19 日，中国分布式总账基础协议联盟（China Ledger）宣告成立。从上述迹象表明，我国企业，特别是互联网企业，已经具备了大规模开展区块链产业应用的技术基础与产业基础。图书馆作为我国信息资源的主要购买方，加强与我国互联网企业的区块链探索，一方面可以弥补自身技术基础薄弱的劣势，另一方面也可以通过资金以及资源等要素支持我国企业的互联网应用探索，取得双赢的局面。

（3）组建地区性图书馆共享资源区块链联盟。正如上述分析所述，区块链技术的出现，克服了地区性图书馆之间的资源共建共享的固有障碍，并大规模降低了资源共享的资金成本、技术成本和资源成本。特别是对于数字资源的共享，区块链的出现使得全国图书馆甚至是全球图书馆的数字资源共享成为了可能，并有可能引发数字资源产生、分发、管理、传递的革命。基于此，我国图书馆界已经选择部门成熟地区，开展地区性图书馆共享资源区块链联盟的建设探索，尝试运用私有链、联盟链等新技术构筑带有权限的资源共享区块链。

(4)加强与信息资源产业上下游主体的联系。区块链的对图书馆的影响还波及信息资源产业的上下游主体,例如上文所述的数字资源分发、版权关系的重构,将深刻影响信息资源集成商,例如文献数据库商、书籍出版商等。区块链的出现使图书馆可以依托诸如 DECNT GO 、Ujo Music 等区块链软件直接向个体进行数字资源购买、分发与使用。这一方面扭转了图书馆与信息资源集成商谈判时的被动地位,另一方面减弱了图书馆在满足社会大众需求中的存在意义。因此,在区块链技术尚未产生颠覆性创新的阶段,图书馆必须加强与信息资源产业上下游各主体的联系,研究与探讨一种新型的产业链生态体系,从而既能利用区块链的优势,又能扩大整个产业各主体的影响。

(5)开展图书馆区块链服务软件的应用探索。目前,我国尚无专门针对图书馆区块链服务的软件出现。这使得图书馆在应用区块链技术上处于被动地位,而大部分图书馆也没有应的技术团队来应用与开发。基于此,我国图书馆界应积极与区块链相关企业合作,探索构建面向图书馆的区块链服务软件探索,并向区块链业界充分表达自身的需求、社会的需求以及大众的需求。有数据表明,2018 年是我国区块链技术爆发元年,大量初创企业、互联网巨头(腾讯、阿里)等企业陆续推出应用层级的产品,而风投机构也诸如了大量的资金。这对于图书馆来说是战略性的机遇,如何利用好当前的热点以及社会资源,是我国图书馆发展区块链服务应用的关键所在。

(6)持续优化图书馆服务内容与质量。正如上文所述,区块链的发展影响了图书馆的诸多服务,例如借还书服务、查新查引服务等,有些服务可能需要调整服务形式,有些服务可能就会消失。因此,我国图书馆只有持续优化自身的服务内容才能迎接区块链带来的变革性影响。此外,区块链的出现使得图书馆的服务成效能更加透明化地被社会、政府、公众所了解。这是一把双刃剑,如何图书馆能持续改进服务质量,就能吸引更多社会资金(资源)投入到图书馆的发展。否则,则会引发大量政府支持资金的减少,进一步弱化图书馆的发展基础。基于此,我国图书馆唯有持续优化自身的服务内容与质量,才能在区块链发展的时代,继续在社会产生影响并发展。

参考文献:

[1] 寻朔,柯岩. 区块链的技术原理、应用与监管[R/OL]. [2017-01-08]. http://www.pbcsf.tsinghua.edu.cn/content/details414_13569.html.

[2] 腾讯区块链方案白皮书[R/OL]. [2017-01-08]. https://trustsql.qq.com/chain_oss/TrustSQL_WhitePaper.html.

[3] SJSU-led team explores blockchain in libraries [EB/OL]. [2017-01-08]. http://lj.libraryjournal.com/2017/11/technology/sjsu-led-team-explores-blockchain-in-libraries/.

[4] Blockchain & possibilities for libraries[EB/OL]. [2017-01-08]. http://computersinlibraries.infotoday.com/2018/Sessions/B304-Blockchain-and-Possibilities-for-Libraries-11691.aspx.

[5] Blockchain [EB/OL]. [2017-01-08]. http://www.ala.org/tools/future/trends/blockchain.

[6] LibChain [EB/OL]. [2017-01-08]. https://www.libchain.github.io.

[7] HOY M B. An introduction to the blockchain and its implications for libraries and medicine [J]. Medical reference services quarterly, 2017, 36(3):273-279.

[8] Debbie Ginsberg. Blockchain for law libraries [EB/OL]. [2017-01-08]. http://www.blog.cssis.org/2017/09/08/blockchain-for-law-libraries/.

[9] Build an enhanced metadata system for libraries, data centers [EB/OL]. [2017-01-08]. https://www.ischoolblogs.sjsu.edu/blockchains/blockchains-applied/applications/.

[10] Decent use case for E-book blockchain distribution [EB/OL]. [2017-01-08]. https://www.decent.ch/en/decent-use-case-for-e-book-blockchain-distribution.

[11] DECENT GO[EB/OL]. [2017-01-08]. https://www.decent.ch/cn/blog/.

[12] Ujo Music[EB/OL]. [2017-01-08]. https://www.ujomusic.com.

[13] 艾新革. 大学城高校图书馆资源共建共享障碍分析及对策研究——以广州大学城为例[J]. 图书情报工作, 2009, 53(17):84-88.

[14] The distributed library project [EB/OL]. [2017-01-08]. http://www.dlp.theps.net/.

[15] 黄敏聪. 图书馆分布式借还书系统分析[J]. 图书情报工作, 2012, 56(1):102-106.

An Analysis of the Reformative Effect of Blockchain Technology on the Development of Libraries

Huang Mincong[1,2]

[1] Guangdong Science and Technology Library, Guangzhou 510070

[2] Guangdong Institute of Scientific & Technical Information and Development Strategy, Guangzhou 510070

Abstract: [**Purpose/significance**] This paper introduces the development background of blockchain technology and analyzes the three characteristics of blockchain technology, i. e. , decentralization, reliable data and automation. According to the practice and research by American libraries and academic communities, this paper summarizes the transformative influence of blockchain technology on libraries, and puts forward some countermeasures for Chinese libraries to deal with the reform brought by blockchain technology. [**Method/process**] The research uses methods of literature review and comparative analysis. Firstly, from the resources dimension, this research analyzes the influence of blockchain technology on libraries from the following aspects: the establishment of a new type of library meta-data system, the right to confirm digital resources and the sharing of resources. Secondly, from the service dimension, this research analyzes the impact of blockchain technology on the library services, such as the traditional circulation services, scientific research services, and service performance evaluation. [**Result/conclusion**] The libraries in our country has lagged far behind those abroad in drawing up the application standards of blockchain technology for libraries. However, with the current technological capability of Internet enterprises in China and the booming development of blockchain industry, libraries in China have the potential cutting edge of deploying blockchain technology. Therefore, libraries in China should strengthen the relationship with the Internet enterprises, the blockchain technology companies and other related upstream and downstream industries, actively deploy the blockchain technology, carry out activities to use the related software programs, continuously improve their service content and quality and embrace the blockchain technology reform.

Keywords: blockchain　libraries　service transformation